

T 1/5

1/5/1

DIALOG(R) File #S1:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Patent & Trademark Office 8

012745955 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-552072/199947

XRPX Acc No: N99-408572

**High impedance input for connecting voltage source to voltage-processing circuit, e.g. for electrochemical sensor**

Patent Assignee: ENDRESS &amp; HAUSER CONDUCTA GES MESS (ENDR )

Inventor: BUTTMANN M

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19810736	A1	19990916	DE 1010736	A	19980312	199947 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1010736 A 19980312

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19810736	A1			5 H05K-001/02	

Abstract (Basic): DE 19810736 A1

**NOVELTY** - The input connects a voltage source to a circuit having an input impedance of at least 100 gigahms and arranged on a circuit board. The sections (10) of the circuit board (4) for the input are isolated from the remaining sections by a separating gap (8). A connection is provided to the processing circuit. The gap may be 0.1-2 mm wide.

**DETAILED DESCRIPTION** - Also claimed is a measurement processing device, a circuit board, and a method of manufacturing a high-impedance input.

**USE** - For electrochemical, inductive or optical sensors.

**ADVANTAGE** - Can be manufactured by machine. Achieves high impedance throughout use.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure shows a top view of a circuit board card.

Circuit board (4)

Separating gap (8)

Input sections of circuit board (10)

pp; 5 DwgNo 1a/1

**Title Terms:** HIGH; IMPEDANCE; INPUT; CONNECT; VOLTAGE; SOURCE; VOLTAGE; PROCESS; CIRCUIT; ELECTROCHEMICAL; SENSE

Derwent Class: S01; S03; V02; V04

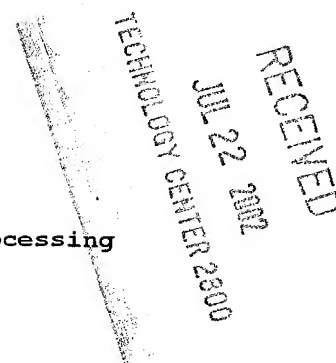
International Patent Class (Main): H05K-001/02

International Patent Class (Additional): G01D-001/00; G01N-021/01;

G01N-027/00

File Segment: EPI

?





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 10 736 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 K 1/02**  
G 01 D 1/00  
G 01 N 21/01  
G 01 N 27/00

21 Aktenzeichen: 198 10 736.6  
22 Anmeldetag: 12. 3. 98  
43 Offenlegungstag: 16. 9. 99

DE 198 10 736 A 1

71 Anmelder:

Endress + Hauser Conducta Gesellschaft für Meß-  
und Regeltechnik mbH + Co., 70839 Gerlingen, DE

74 Vertreter:

Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

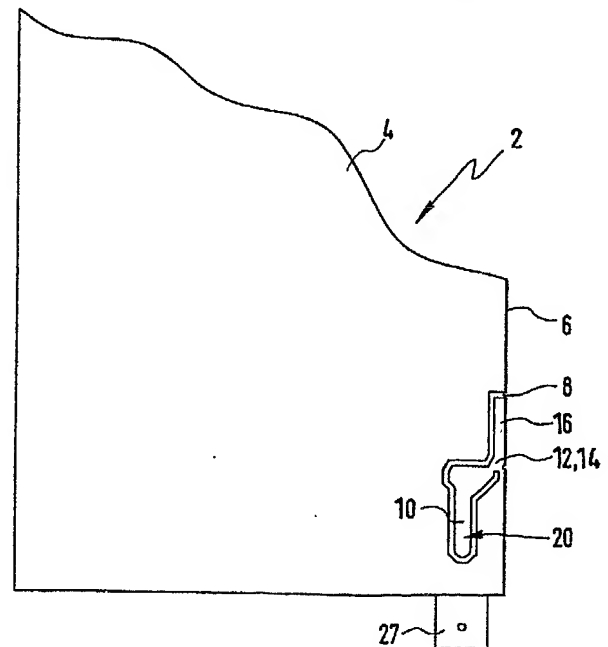
72 Erfinder:

Buttmann, Marc, 70839 Gerlingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Eingang zum Anschließen einer Spannungsquelle an eine Verarbeitungseinrichtung,  
Messwertverarbeitungsvorrichtung sowie Leiterplatte und Verfahren zum Herstellen des Eingangs

57 Die Erfindung betrifft einen Eingang zum Anschließen einer Spannungsquelle an eine Einrichtung zum Verarbeiten der Spannung, mit einem sehr hohen Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  Ohm, wobei die Verarbeitungseinrichtung auf einer Leiterplatte (4) vorgesehen ist; um die Hochohmigkeit sicher gewährleisten zu können und eine preiswerte Herstellbarkeit zu gewährleisten, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß ein dem Eingang zugeordneter Abschnitt (10) der Leiterplatte (4) durch einen Trennspace (8) von den übrigen Bereichen der Leiterplatte (4) isoliert ist und einen Anschluß (34) zu der Verarbeitungseinrichtung aufweist.



DE 198 10 736 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Eingang zum Anschließen einer Spannungsquelle an eine Einrichtung zum Verarbeiten der Spannung, mit einem sehr hohen Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  Ohm, wobei die Verarbeitungseinrichtung auf einer Leiterplatte vorgesehen ist.

Im besonderen betrifft die vorliegende Erfindung eine Meßwertverarbeitungsvorrichtung mit sehr hohem Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  Ohm, insbesondere für einen Sensor, wie ein elektrochemischer, induktiver oder optischer Sensor, mit auf einer Leiterplatte vorgesehener Verarbeitungselektronik und einem Messeingang.

Wenn Spannungen verarbeitet werden sollen, die durch geringfügigste Ladungstrennungen hervorgerufen werden, wie zum Beispiel in der Meßwertverarbeitung, so muß bei einer hierfür verwandten Verarbeitungseinrichtung ein extrem hoher Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  und im Bereich von  $10^{12}$  Ohm, vorgesehen werden. Die zu verarbeitenden Spannungssignale werden üblicherweise über Koax-Kabel an einen Eingang geführt. Da die Verarbeitungseinrichtung bzw. die Verarbeitungselektronik auf einer Leiterplatte vorgesehen ist, muß der Eingang eine Verbindung des spannungsführenden Leitungsmittels mit der Verarbeitungseinrichtung auf der Leiterplatte, üblicherweise mit einem Eingangspin eines Operationsverstärkers, schaffen. Es hat sich gezeigt, daß es nicht hinreichend ist, hierfür einen Leiterbahnanschluß auf der Leiterplatte vorzusehen. Infolge von Verschmutzungen, Staub, Luftfeuchtigkeit, die sich auf der Platte absetzt, etc., also infolge stets vorhandener mikroskopischer Beschichtung der Leiterplatte, kann eine ideale Isolierung in der eingangs erwähnten Größenordnung von wenigstens  $10^{11}$  Ohm nicht mehr erreicht werden.

Auf dem Gebiet der Meßelektronik für elektrochemische Sensoren wurde daher versucht, das spannungsführende Leitungsmittel eines BNC-Anschlusses, der an beliebiger Stelle am Gehäuse vorgesehen wurde, manuell über eine "Luftverdrahtung" mit einem hochgebogenen Eingangspin eines Operationsverstärkers der Verarbeitungseinrichtung zu verbinden. Hierfür wurden auf der Leiterplatte Teflonringe verwendet, die sich infolge ihrer Nichtbenetzbarkeit für Wasser als vorteilhaft erweisen. Die "Luftverdrahtung" erfordert jedoch einen hohen manuellen Montageaufwand, und die BNC-Stecker müssen an einem Vorrichtungsgehäuse montiert werden.

Die Verwendung einer passivierten Keramikträgerplatte führt zu befriedigenden Ergebnissen, ist jedoch mit hohen Herstellungskosten verbunden.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Spannungseingang sowie eine Meßwertverarbeitungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, der bzw. die maschinell und daher kostengünstig herstellbar ist, wobei der hohe Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  Ohm über die gesamte Gebrauchsdauer der Verarbeitungseinrichtung gewährleistet sein soll.

Diese Aufgabe wird durch einen Eingang und durch eine Meßwertverarbeitungsvorrichtung der eingangs erwähnten Art gelöst, der bzw. die dadurch gekennzeichnet ist, daß ein dem Eingang zugeordneter Abschnitt der Leiterplatte durch einen Trennspace von den übrigen Bereichen der Leiterplatte isoliert ist und einen Anschluß zu der Verarbeitungseinrichtung bzw. zu der Verarbeitungselektronik aufweist.

Nach der Erfindung wird also vorgeschlagen, von der "Luftverdrahtung", die mit einem hohen manuellen Aufwand verbunden ist, Abstand zu nehmen und statt dessen neben der Verarbeitungseinrichtung bzw. Verarbeitungselektronik auch den Eingang auf der Leiterplatte vorzuse-

hen, was vorzugsweise im Zuge der maschinell durchführbaren Bestückung der Leiterplatte erfolgt. Um dennoch die geforderte Hochohmigkeit zu gewährleisten, ist der einerseits dem Eingang und andererseits dem Anschluß zu der Verarbeitungselektronik zugeordnete Abschnitt der Leiterplatte durch einen Trennspace von den übrigen Bereichen der Leiterplatte isoliert und bildet quasi eine durch die Verdrahtung gehaltene Insel innerhalb der Leiterplatte.

Diese Insel könnte dadurch gebildet sein, daß ein Trennspace von einem Punkt des Leiterplattenrandes ausgehend ins Innere der Leiterplatte verläuft und an einem anderen Punkt des Leiterplattenrandes wieder mündet. Solchenfalls stellt sich aber das Problem der Anbringung des Trennspace oder der Halterung des abgetrennten Abschnitts vor der Bestückung der Leiterplatte. Demgegenüber erweist es sich als vorteilhafter, wenn der Trennspace im wesentlichen auf sich zurückgeführt ausgebildet ist. Dies eröffnet nämlich die Möglichkeit, daß der Trennspace vor dem Bestücken der Leiterplatte noch nicht in sich geschlossen ist, so daß der durch den Trennspace begrenzte Abschnitt noch an die Leiterplatte angebunden ist. Die Leiterplatte kann dann, ohne daß besondere Maßnahmen ergriffen werden müßten, in einem Bestückungsautomaten bestückt werden.

Anschließend braucht der Trennspace nur noch im Bereich der verhältnismäßig dünnen Anbindung hindurchgebrochen zu werden, um den inselförmigen Bereich der Leiterplatte zu isolieren.

Es hat sich eine Spaltbreite von 0,1 bis 2 mm als zweckmäßig erwiesen, um eine hinreichende Luftisolierung des Eingangs zu gewährleisten.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist an dem dem Eingang zugeordneten Abschnitt der Leiterplatte die abgeschirmte Ader eines BNC-Verbindungsmittels angeordnet. Das BNC-Verbindungsmittel kann mit seinen abschirmenden äußeren Gehäuseteilen ohne weiteres auf der Leiterplatte unlösbar angeordnet werden. Eine manuelle Verdrahtung im Bereich des Eingangs kann daher entfallen.

Der Anschluß zur Verarbeitungselektronik kann in bevorzugter Weise der Eingangspin eines Operationsverstärkers sein, der den Trennspace überbrückend direkt auf dem inselförmigen durch den Trennspace isolierten Abschnitt der Leiterplatte angeschlossen ist.

Gegenstand der Erfindung ist aber auch eine Leiterplatte zum Herstellen eines Eingangs bzw. einer Meßwertverarbeitungsvorrichtung der vorstehend beschriebenen Art. Eine erfindungsgemäße Leiterplatte ist demnach gekennzeichnet durch einen einen inselförmigen Abschnitt und einen den inselförmigen Abschnitt an die übrige Leiterplatte anbindende Abreißzunge begrenzenden Trennspace, der nahezu auf sich zurückgeführt ist und eine Sollbruchstelle bildet, so daß die Abreißzunge bei Auslenken bricht und der Trennspace dann durchgehend um den inselförmigen Abschnitt herumführt, der durch Anschluß elektrischer Leitungsmittel gehalten ist.

Der Begriff der Abreißzunge ist dabei im weitesten Sinne zu verstehen, insbesondere als Abknicklasche oder Abdrehlasche etc.

Die erfindungsgemäße Leiterplatte zeichnet sich also dadurch aus, daß sie sich auch im Bereich des durch den Trennspace begrenzten insel- oder halbinselförmigen Abschnitts wie eine bekannte Leiterplatte handhaben und in einem Bestückungsautomaten zu einer Leiterkarte weiterverarbeiten läßt. Wenn die so gebildete Karte fertiggestellt ist, also die gesamte Schaltung, die elektrischen und elektronischen Bauelemente, Eingänge, Speicher und Busanschlüsse trägt, wird die Abreißzunge abgetrennt, wodurch der Trennspace auf sich zurückgeführt ist und der inselförmige Abschnitt durch den Spalt isoliert und lediglich durch die elek-

trischen Leitungsmittel (Verdrahtung etc.) gehalten und innerhalb der Leiterplatte quasi schwebend angeordnet ist.

Es wäre ansich denkbar, die Abreißzunge an beliebiger Stelle der Leiterplatte vorzusehen. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Abreißzunge aber von einem randseitigen Abschnitt der Leiterplatte gebildet, wodurch die Abreißzunge besser zugänglich ist, und insbesondere manuell greifbar und abknickbar ist. In diesem Sinne erweist es sich auch als vorteilhaft, wenn die Abreißzunge im wesentlichen parallel zu einem Rand der Leiterplatte erstreckt ist und eine Länge von vorzugsweise 5 bis 20 mm aufweist und damit bequem manuell greifbar ist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist der durch den Trennspalt isolierte inselförmige Abschnitt länglich ausgebildet, dies bedeutet, daß seine Dicke und Breite gegenüber einer Längserstreckung deutlich geringer sind.

Vom Erfindungsgedanken wird desweiteren ein Verfahren zum Herstellen eines Eingangs bzw. einer Meßwertverarbeitungsvorrichtung der erfindungsgemäßen Art erfaßt, wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch die Verwendung einer Leiterplatte nach Anspruch 7, wobei nach dem Bestücken der Leiterplatte die Abreißzunge abgetrennt wird, so daß der dem Eingang zugeordnete inselförmige Abschnitt durch den Trennspalt von dem übrigen Bereich der Leiterplatte isoliert ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Meßwertverarbeitungsvorrichtung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1a eine Draufsicht auf eine Leiterkarte einer erfindungsgemäßen Meßwertverarbeitungsvorrichtung und

Fig. 1b eine Detaildarstellung der Fig. 1a.

Die Figuren zeigen eine Leiterkarte 2 einer erfindungsgemäß ausgebildeten Meßwertverarbeitungsvorrichtung. Die Leiterkarte 2 umfaßt eine an sich bekannte Leiterplatte 41 die unter Anwendung bekannter Techniken auf beiden Seiten mit Leiterbahnen und elektrischen und elektronischen Bauelementen sowie mit Speicherelementen versehen ist.

Von einer Randseite 6 der Leiterplatte 4 ausgehend ist ein Trennspalt 8 in die Leiterplatte 4 eingebracht worden, der einige wenige Millimeter senkrecht zur Randseite 6 verläuft und daraufhin etwa 10 bis 15 mm parallel zur Randseite 6 erstreckt ist. Im Anschluß hieran verläuft der Trennspalt 8 im wesentlichen rechteckförmig und begrenzt hierbei einen innenliegenden Abschnitt 10 der Leiterplatte 4. Der Trennspalt 8 ist wieder nahezu auf sich zurückgeführt und endet in einem Abstand von etwa 1 mm von dem parallel zur Randseite 6 verlaufenden Teil des Trennspalts in einem Abstand von etwa 1 mm "zu sich selbst". Dieser Abstand bildet eine Anbindung 12 des inselförmigen Abschnitts 10 an die übrigen Bereiche der Leiterplatte. Diese Anbindung 12 definiert eine Sollbruchstelle 14, die durch Abdrehen, Abreißen oder Abknicken einer Abdrehlasche 16 aufgebrochen werden kann. Die Abdrehlasche 16 wird durch den vorstehend beschriebenen einige Millimeter senkrecht und 10 bis 15 mm parallel zu der Randseite 6 der Leiterplatte 4 verlaufenden Teil des Trennspalts 8 begrenzt.

Bei der Herstellung der Leiterkarte 2 wird jedoch die Abdrehlasche 16 zunächst belassen, so daß der inselförmige Abschnitt 10 der Leiterplatte 4 über die Anbindung 12 in der abgebildeten Form gehalten ist. Die so vorgefertigte Leiterkarte 2 wird in ansich bekannten Techniken in einem Bestückungsautomaten mit Bauelementen bestückt.

Die Leiterkarte 2 umfaßt neben einem Eingangsteil 20 eine Meßwertverarbeitungselektronik, die auf der Leiterplatte 4 vorgesehen ist, und die einen Operationsverstärker 22 beinhaltet.

Da die Meßwertverarbeitungsvorrichtung beispielsweise zur Auswertung der Meßsignale eines elektrochemischen Sensors verwendbar sein soll, muß der Eingangsteil 20 bzw. die Meßwertverarbeitungselektronik extrem hochohmig ausgebildet sein. Dies wird unter anderem durch einen hochohmigen Widerstand 24 im Eingangsteil 20 sowie durch Isolierung des dem Eingang zugeordneten Abschnitts 10 der Leiterplatte 4 durch den vorstehend beschriebenen Trennspalt 8 von den übrigen Bereichen der Leiterplatte 4 bewirkt. Hierfür ist auf der von der dargestellten Sichtseite der Figur abgewandten Seite der Leiterplatte ein BNC-Stecker 27 vorgesehen, dessen abgeschirmte innere Ader in eine leitende Durchgangsöffnung 26 des inselförmigen Abschnitts 10 gesteckt und leitend angeschlossen ist. Von dort führt ein Leiterbahnabschnitt 28 zu dem hochohmigen Widerstand 24. Die andere Seite des Widerstands 24 ist über einen Leiterbahnabschnitt 30 mit einem Eingangspin 32 des Operationsverstärkers 22 verbunden, der den Trennspalt 8 übergreifend mit einer verzinnten Durchgangsöffnung 34 in dem inselförmigen Abschnitt 10 leitend verbunden ist. Mit dem Bezugszeichen 36 ist der Anschluß eines Kondensators bezeichnet.

Die Leiterkarte 2 umfaßt desweiteren einen auf ihrer nicht dargestellten Rückseite vorgesehenen Rechner, einen Speicher sowie einen BUS-Anschluß.

Nach dem Bestücken der Leiterplatte 4 braucht dann lediglich die Abdrehlasche 16 durch manuelles Auslenken quer zur Ebene der Leiterplatte 4 abgeknickt zu werden, so daß die Sollbruchstelle 14 bricht. Der inselförmige Bereich 10 ist dann in Umfangsrichtung durchgehend von dem Trennspalt 8 umgeben und damit von den übrigen Bereichen der Leiterplatte 4 isoliert und durch die Verdrahtung (BNC-Verbindungsmittel, Pin des Operationsverstärkers, Kondensator) in der Ebene der Leiterplatte 4 gehalten. Hierdurch kann eine optimale Hochohmigkeit über die gesamte Lebensdauer der Meßwertverarbeitungsvorrichtung gewährleistet werden.

#### Patentansprüche

1. Eingang zum Anschließen einer Spannungsquelle an eine Einrichtung zum Verarbeiten der Spannung, mit einem sehr hohen Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  Ohm, wobei die Verarbeitungseinrichtung auf einer Leiterplatte (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein dem Eingang zugeordneter Abschnitt (10) der Leiterplatte (4) durch einen Trennspalt (8) von den übrigen Bereichen der Leiterplatte (4) isoliert ist und einen Anschluß (34) zu der Verarbeitungseinrichtung aufweist.
2. Eingang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennspalt (8) im wesentlichen auf sich zurückgeführt ausgebildet ist.
3. Eingang nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennspalt (8) eine Spaltbreite von 0,1 bis 2 mm aufweist.
4. Eingang nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Eingang zugeordneten Abschnitt (10) der Leiterplatte (4) die abgeschirmte Ader (27) eines BNC-Verbindungsmittels (26) angeordnet ist.
5. Eingang nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß (34) zu der Verarbeitungseinrichtung ein Eingangspin (32) eines Operationsverstärkers (22) ist.
6. Meßwertverarbeitungsvorrichtung mit sehr hohem Eingangswiderstand von wenigstens  $10^{11}$  Ohm, insbesondere für einen Sensor, wie ein elektrochemischer,

induktiver oder optischer Sensor, mit auf einer Leiterplatte (4) vorgesehener Verarbeitungselektronik und einem Messeingang (20), dadurch gekennzeichnet, daß ein dem Messeingang (20) zugeordneter Abschnitt (10) der Leiterplatte (4) durch einen Trennspace (8) von den übrigen Bereichen der Leiterplatte (4) isoliert ist und einen Anschluß (34) zur Verarbeitungselektronik aufweist.

7. Leiterplatte (4) zum Herstellen eines Eingangs (20) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen inselförmigen Abschnitt (10) und eine den inselförmigen Abschnitt (10) an die übrige Leiterplatte (4) anbindende Abreißzunge (16) begrenzenden Trennspace (8), der nahezu auf sich zurückgeführt ist und eine Sollbruchstelle (14) bildet, so daß die Abreißzunge (16) bei Auslenken bricht und der Trennspace (8) dann durchgehend um den inselförmigen Abschnitt (10) herumführt, der durch Anschluß elektrischer Leitungsmittel gehalten ist.

8. Leiterplatte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreißzunge (16) von einem randseitigen Abschnitt der Leiterplatte (4) gebildet ist.

9. Leiterplatte nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreißzunge (16) im wesentlichen parallel zu einem Rand (6) der Leiterplatte (4) erstreckt ist.

10. Leiterplatte nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreißzunge (16) eine Länge von 5 bis 20 mm aufweist und somit manuell greifbar ist.

11. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der inselförmige Abschnitt (10) länglich ausgebildet ist.

12. Verfahren zum Herstellen eines hochohmigen Messeingangs (20), gekennzeichnet durch die Verwendung einer Leiterplatte (4) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei nach dem Bestücken der Leiterplatte (4) die Abreißzunge (16) abgetrennt wird, so daß der dem Eingang (20) zugeordnete inselförmige Abschnitt (10) durch den Trennspace (8) von dem übrigen Bereich der Leiterplatte (4) isoliert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

